

2927-0161P  
10/705,941  
November 13, 2003  
UESAKA, Kenichi et al.  
BSKB  
703-205-8000

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 1 5 日  
Date of Application:

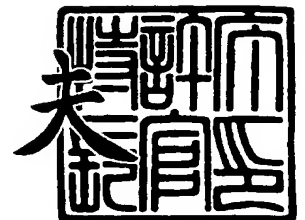
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 3 2 3 4 5  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 3 2 3 4 5 ]

出 願 人                      住 友 ゴ ム 工 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 6 7 8 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 14285

【提出日】 平成14年11月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/08  
F16C 13/00

【発明の名称】 導電性ロール

【請求項の数】 3

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号 住友ゴム工業株式会社内

    【氏名】 上坂 憲市

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号 住友ゴム工業株式会社内

    【氏名】 服部 高幸

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号 住友ゴム工業株式会社内

    【氏名】 越智 淳

【特許出願人】

    【識別番号】 000183233

    【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100072660

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大和田 和美

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045034

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814053

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 導電性ロール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 芯金と、該芯金の表面側に導電層弾性層を備えた導電性ロールであって、

100 Hz での静電容量が 50 pF 以下であり、印加電圧 1000 V での電気抵抗が 10 の 5 乗  $\Omega$  以上 10 の 9 乗  $\Omega$  以下であることを特徴とする導電性ロール

。

【請求項 2】 交流の低周波数 10<sup>2</sup> Hz (L) での静電容量 C (L) と、交流の高周波数 10<sup>5</sup> Hz (H) での静電容量 C (H) とが、

$0 < (C(L) - C(H)) / (\log Hz(H) - \log Hz(L)) < 10$  の関係を満たしている請求項 1 に記載の導電性ロール。

【請求項 3】 上記導電層弾性層は、エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム、ブタジエンゴムから選択される少なくとも 1 種以上のゴムを用い、ゴム成分 100 重量部に対してイオン導電性充填剤であるフルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩を 20 重量部以下含有したゴム組成物を用いて形成されてなる請求項 1 または請求項 2 に記載の導電性ロール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、導電性ロールに関し、詳しくは、プリンタ、複写機、ファクシミリ、ATM などの OA 機器における電子写真装置の画像形成機構に使用され、電気特性を改良し、トナー散りを抑制するものである。

【0002】

【従来の技術】

プリンター、電子写真複写機、ファクシミリ装置等の電子写真装置における導電性機構においては、感光ドラムを一様に帯電させるための帯電ロール、トナーを搬送させるためのトナー供給ロール、トナーを感光体に付着させるための現像

ロール及びトナー像を感光体から用紙に転写するための転写ロールなどの種々のロールが用いられている。

#### 【0003】

このような導電性ロールは、一般的に、円柱状の芯金とこの芯金の周囲に同心円状に積層された加硫ゴム層とから構成されており、その用途に応じて、電気抵抗等の導電性、非汚染性、低硬度等の種々の性能が要求されている。中でも、転写ロールは、感光体に形成された静電潜像を紙へ転写するために用いる部材であり、特に電気抵抗等の導電性が重要なパラメータとなっている。

#### 【0004】

この種の導電性ロールにおいては、導電性を付与するため、ポリエチレンオキサイド等のポリエーテル構造を含む導電性オリゴマーや導電性可塑剤をゴム中に配合することにより、ロールの電気抵抗を制御する方法があるが、ブリードしやすいため、感光体を汚染する可能性がある。

#### 【0005】

その他、カーボンブラック又は金属酸化物等の導電付与剤をゴム中に練りこみ、分散させることによりロールの電気抵抗を制御する方法が挙げられるが、カーボンブラックは添加量のわずかな変化により電気抵抗値が急激に変化する領域があるため、電気抵抗値の制御が難しい場合がある。

#### 【0006】

そこで電気抵抗のばらつきを解決する方法として、エピクロルヒドリンゴム等の低抵抗イオン導電性ポリマーと、NBR等の高抵抗イオン導電性ポリマーとをブレンドすることにより抵抗を調整する方法が挙げられる。ブレンド比を変化させるだけで抵抗を調整することができるので、電気抵抗の制御が容易である。しかし、エピクロルヒドリンゴムは、塩素系であるため、使用後に焼却処理したり、熱やせん断で分解してリサイクルしようとする、処理条件によっては、燃焼時に塩化水素等の有害ガスやダイオキシンが発生する恐れもあり、昨今の環境問題への意識への高まりより、その廃棄時の取り扱いに難点がある。

#### 【0007】

また、所望の抵抗値に設計したとしても、場合によっては、現像時に感光ドラ

ムの両端部等で局所的なトナー付着が生じ、紙等にトナー像が飛び散って、転写されるトナーに散り（トナーずれ）が生ずるという問題がある。

#### 【0 0 0 8】

よって、特開平 1 1 - 2 4 9 3 8 6 号では、トナーの端部かぶりと端部飛び散りを防ぐために、ローラの長手方向両端の各端面から長手方向 1 5 % 以内の端部の静電容量をその他の部分よりも大きくした導電性ローラが提案されている。

#### 【0 0 0 9】

##### 【特許文献 1】

特開平 1 1 - 2 4 9 3 8 6 号公報

#### 【0 0 1 0】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開平 1 1 - 2 4 9 3 8 6 号の導電性ローラでは、端部のニップを小さくすることで静電容量を大きくして見かけの抵抗値を上げているにすぎず、周波数を変えることで材料そのものの静電容量が大きくなりすぎると、トナー散りが発生してしまうという問題がある。即ち、全体の静電容量がある範囲に収まらないと、端部以外の部分でも、トナーのかぶりや飛び散りが起こってしまうという問題がある。

#### 【0 0 1 1】

本発明は上記した問題に鑑みてなされたものであり、電気特性に優れ、トナー散りを確実に抑制することができる導電性ロールを提供することを課題としている。

#### 【0 0 1 2】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、芯金と、該芯金の表面側に導電層弾性層を備えた導電性ロールであって、

1 0 0 H z での静電容量が 5 0 p F 以下であり、印加電圧 1 0 0 0 V での電気抵抗が 1 0 の 5 乗  $\Omega$  以上 1 0 の 9 乗  $\Omega$  以下であることを特徴とする導電性ロールを提供している。

#### 【0 0 1 3】

トナー散りは、導電性弾性層の配合材料中で電気を流す媒体（カーボンブラック等の導電性充填剤、導電体、極性分子）の分極スピードが異なるために起こる現象であり、この分極が遅いとトナー散りが発生し易い。よって、本発明者らは、トナー散りの現象は、分極スピードを示す指標である静電容量が小さい方が起こりにくいと考え、鋭意研究の結果、静電容量を小さくし、周波数依存性を少なくすることにより、トナー散りを抑制することができることを見出し、本発明を創作した。

#### 【0014】

このように、本発明の導電性ロールでは、低電気抵抗である上に、静電容量の範囲を上記一定範囲内とすることにより、分極スピードを適切な速さに制御し、トナー散りを抑制することができるので、確実にトナーを所望の位置に付着させることができ、よって良好な画像を得ることができる。

#### 【0015】

本発明の導電性ロールでは、100Hzでの静電容量を50pF以下としているのは、50pFよりも大きい場合には、分極が遅くなり、トナー散りを抑制する効果が生じないためである。静電容量は限りなく0に近い値としても良い。好ましくは10pF以上30pF以下である。

100Hzという周波数は、材料の持つ静電容量の周波数特性が現れやすい周波数であり、高周波での静電容量よりも静電容量が大きくなりやすい周波数である。特に、静電容量の周波数依存性が大きい材料は100Hzの周波数でも静電容量の値が十分大きくなるため、トナー散りの評価との相関が判り易く、周波数100Hzでの静電容量で規定している。ここでの静電容量とは、芯金を含めた導電性ロール全体の静電容量を指す。

#### 【0016】

また、本発明の導電性ロールはその電気抵抗が10の5乗 $\Omega$ 以上10の9乗 $\Omega$ 以下であるので、カラー複写機あるいはカラープリンタ用等の現像ロール、帯電ロール、転写ロール、トナー供給ロール等の導電性ロールとして好適に用いることができる。

上記範囲としているのは、電気抵抗が10の5乗 $\Omega$ より小さい導電性ロールで

は電流が流れすぎ、画像不良が発生しやすいためである。一方、 $10^9 \Omega$  より大きいと、転写や帯電、トナー供給等の効率が低下し導電性ロールとして実用に適しにくいためである。なお、好ましくは、 $10^6 \Omega$  以上  $10^9 \Omega$  以下である。

従って、本発明によると、上記のように電気特性等の種々の特性がバランス良く、優れた導電性ロールを得ることができる。

#### 【0017】

交流の低周波数  $10^2 \text{ Hz}$  (L) での静電容量  $C(L)$  と、交流の高周波数  $10^5 \text{ Hz}$  (H) での静電容量  $C(H)$  とが、

$0 < (C(L) - C(H)) / (\log \text{Hz}(H) - \log \text{Hz}(L)) < 10$  の関係を満たしていることが好ましい。

#### 【0018】

即ち、交流の低周波数  $10^2 \text{ Hz}$  (L) での静電容量  $C(L)$  と、高周波数  $10^5 \text{ Hz}$  (H) での静電容量  $C(H)$  とにおいて、 $C(L)$  と  $C(H)$  との差を、 $\text{Hz}(H)$  の対数値と  $\text{Hz}(L)$  の対数値との差で除した値が 10 以下であることが好ましい。

上記数式の上記値が 10 よりも大きいと、周波数依存性の大きな材料であると考えられるため、トナー散りを抑制する効果が生じないためである。

#### 【0019】

具体的に、低周波数とは  $100 \text{ Hz} \sim 1000 \text{ Hz}$  の範囲を指し、高周波数とは  $10000 \text{ Hz} \sim 100000 \text{ Hz}$  の範囲を指す。周波数が  $1000 \text{ Hz}$  以上では、トナー散りが発生する材料もトナー散りが発生しない材料も、静電容量は、ほぼ一定値である。しかし、 $100 \text{ Hz}$  程度の低周波数となるとトナー散りを発生する材料においては静電容量が大きくなる。よって、低周波数  $10^2 \text{ Hz}$  (L) と高周波数  $10^5 \text{ Hz}$  (H) との静電容量とを評価値として用い、トナー散りの発生を抑制している。

#### 【0020】

上述したように導電性ロールの電氣的性能を最適化するため、導電層弾性層は、エチレンープロピレンージエン共重合ゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム



、ブタジエンゴムから選択される少なくとも1種以上のゴムを用い、ゴム成分100重量部に対してイオン導電性充填剤であるフルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩を20重量部以下含有したゴム組成物を用いて形成されてなることが好ましい。これより多く配合すると静電容量が大きくなりやすいためである。

#### 【0021】

詳述すると、導電性充填剤としては、少なくとも、イオン導電性充填剤であるフルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩を用いていることが好ましい。フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は、強い電子吸引効果によって電荷が非局在化するため、陰イオンが安定なためゴム組成物中で高い解離度を示し、高いイオン導電性を実現できる。このように、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩を配合することで効率良く低電気抵抗を実現することが可能になるため、ゴム成分の配合を適宜調整することで、他の物性を悪化させることなく、低電気抵抗を実現し、かつ、感光体汚染の問題も抑制することができる。これらは、ゴム組成物中に均一に分散していることが好ましい。なお、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩はゴム成分100重量部に対して0.01重量部以上20重量部以下、さらには5重量部以上15重量部以下の割合で含有しているのが良い。

#### 【0022】

上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩としては、特に、ビスフルオロアルキルスルホンイミドの金属塩、あるいは、フルオロアルキルスルホン酸の金属塩からなる群から選ばれる少なくとも一種の金属塩を含んでいることが好ましい。なお、上記有機金属塩としては、リチウム塩が好ましいが、アルカリ金属、2A族、或はその他の金属の塩でも良い。

#### 【0023】

導電性充填剤としては、その他、過塩素酸アンモニウム塩等を用いることができ1種又は複数種を用いることができる。

#### 【0024】

EPDMは主鎖が飽和炭化水素からなり、主鎖に二重結合を含まないため、高

濃度オゾン雰囲気、光線照射等の環境下に長時間曝されても、分子主鎖切断が起こり難い。従って、耐候性、耐酸化性を高めることができる。EPDMゴムとしては、ゴム成分のみからなる非油展タイプと、ゴム成分とともに親展油を含む油展タイプとが存在する。本発明にはいずれのタイプのものも使用可能である。上記観点より、EPDMは全ゴム中20重量%以上100重量%以下で用いることができる。NBRやBR等と混合する場合は20重量%以上40重量%以下が好ましい。

#### 【0025】

また、NBRは圧縮永久歪みや硬度が低く物性に非常に優れているので好ましい。また、NBR（特に液状NBRを含有したもの）を混合するとポリマー鎖が動きやいため、加工性にも優れ、かつイオンの輸送効率も高くなるので電気抵抗も低くすることができる。また、低ニトリル量のNBR類はTgが低いため、粘弾性や電気抵抗値の環境依存性が小さく、室温付近では非常に良好な特性を示す。NBRは全ゴム中20重量%以上80重量%以下であるのが好ましい。

#### 【0026】

さらに、BRは、Tgが低く、環境に左右されにくいという特徴を有しているため好ましい。BRは全ゴム中20重量%以上80重量%以下であるのが好ましい。

#### 【0027】

ゴム成分としては、その他、イソプレングム（IR）、天然ゴム（NR）、スチレンブタジエングム、スチレングム（SBR）、ブチルゴム（IIR）、ポリイソブチレン、シリコーンゴム（Si）、ウレタンゴム（U）、アクリルゴム等を用いても良い。また、ゴム組成物には、必要に応じてオイル等の軟化剤、老化防止剤、その他充填剤等を配合しても良い。

#### 【0028】

また、本発明の導電性ロールに用いるゴム組成物に化学発泡剤を配合することで、ロールがスポンジ化され、ショアE硬度が20以上40以下であるのが良い。転写ロールなどのニップ幅を必要とする部材にも応用することができる。これにより、導電性ロールが静電潜像保持体に押しつけられた場合のニップ幅を大き

くすることができる。

上記範囲としているのは、20未満であると柔らかすぎて耐摩耗性が悪くなりやすいためである。一方、40を越えると硬すぎて剛直な感光体と接触した時に画像上の欠陥が発生し易いことによる。なお、この場合、ゴム成分100重量部に対して、化学発泡剤が2重量部以上12重量部以下の割合で配合され、発泡助剤が12重量部以下の割合で配合されていることが好ましい。

#### 【0029】

加硫剤としては、特に、低電気抵抗を実現できるため、粉末硫黄が好ましい。また、硫黄、有機含硫黄化合物の他、過酸化物なども使用可能である。有機含硫黄化合物としては、例えば、テトラメチルチウラムジスルフィド、N，N-ジチオビスモルホリンなどが挙げられる。過酸化物としてはベンゾイルペルオキシド等を挙げることができる。なお、これらのうち、加硫とともに発泡を行う場合には、加硫速度と発泡速度のバランスが良くなる点から硫黄を用いるのが好ましい。

加硫剤の添加量は、ゴム成分100重量部に対して、0.5重量部以上5重量部以下、さらには1重量部以上3重量部以下が好ましい。

#### 【0030】

また、加硫促進剤を配合してもよく、消石灰、マグネシア（MgO）、リサーチ（PbO）等の無機促進剤や以下に記す有機促進剤を用いることができる。

有機促進剤としては、2-メルカプト・ベンゾチアゾール、ジベンゾチアジルスルフィド、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルフェン等のチアゾール系、スルフェンアミド系、テトラメチルチウラムモノスルフィド、テトラメチルチウラムジスルフィド、テトラエチルチウラムジスルフィド、ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィド等のチウラム系、チオウレア系等を適宜組み合わせ用いることができる。

また、加硫促進剤は、ゴム成分100重量部に対して、0.5重量部以上5重量部以下、さらには1重量部以上4重量部以下が好ましい。

#### 【0031】

本発明の導電性ロールは、常法により作成でき、例えば、上記ゴム組成物（混

合物)を所要の配合でオープンロール、バンバリーミキサー、ニーダー等のゴム混練装置に投入し、100℃で1～20分程度混練した後、単軸押出機でチューブ状に予備成形し、この予備成形品を160℃、10～60分加硫したのち、芯金を挿入し表面を研磨した後、所要寸法にカットしてロールとする等の従来公知の種々の方法を用いることができる。混練物の加硫は、例えば、電気プレス機、缶加硫、電子線の照射等により行うとよい。加硫時間等の加硫条件は、ゴム成分、加硫剤等の種類や配合比、発泡剤と発泡助剤の種類と量によって異なるが、加硫試験用レオメータ(例：キュラストメータ)により最適加硫時間を求めて決めるとよい。また、加硫温度は必要に応じて上記温度に上下して定めてもよい。なお、感光体汚染を低減させるため、なるべく十分な加硫量を得られるように加硫条件を設定することが好ましい。

#### 【0032】

成形は加硫前又は加硫と同時に行うことができる。例えば、混練物をロール形状の金型内に圧縮成形した後、金型を加熱することにより加硫する。またはインジェクション成形、トランスファー成形、押出成形により、チューブ状(ロール状)、シート状、ベルト状等の所望の形状に成形しながら加硫を行ってもよい。

#### 【0033】

導電性ロールは、円筒状に成形された導電性弾性層の肉厚が3mm～9mm、好ましくは4mm～6mmであるのが好ましい。これは、肉厚が上記範囲より小さいと適当なニップを得にくいためであり、上記範囲より大きいと部材が大きすぎて小型軽量化を図りにくいためである。

#### 【0034】

導電性ロールの機械的強度を向上させるため、必要に応じて、電気抵抗に影響を与えない範囲内で充填剤を配合することができる。充填剤としては、例えば、シリカ、カーボンブラック、クレー、タルク、炭酸カルシウム、二塩基性亜リン酸塩(DLP)、塩基性炭酸マグネシウム、アルミナ等の粉体を挙げることができる。充填剤を配合する場合、充填剤は導電性ロール全体当たり30重量%以下とするのが好ましい。これは充填剤の配合はゴムの引っ張り強度及び引き裂き強度の改善には有効であるものの、余り多く配合するとゴムの柔軟性を大きく低下

させるためである。

#### 【0035】

本発明の導電性ロールは導電性弾性層 1 層のみとしても良いし、導電性弾性層以外に、ロールの抵抗調整や、表面保護等のために 2 層、3 層等の複層構造としても良く、要求性能に応じて各層の配合、積層順序、積層厚み等を適宜設定することができる。なお、導電性ロールは、ゴム成分のみならず全体として非ハロゲン系であることが好ましい。また、導電性弾性層は最内層であるのが良い。芯金は、アルミニウム、アルミニウム合金、SUS、鉄等の金属製、セラミック製等とすることができる。

#### 【0036】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図 1 は本発明の第 1 実施形態の導電性ロール 10 を示す。導電性ロール 10 は、導電性を有する円柱状の SUS 製の芯金 2 と、芯金 2 の外周面上に円筒状の導電性を有する導電性弾性層 1 を備えている。導電性弾性層 1 の中空部に芯金 2 が圧入して取り付けられている。

#### 【0037】

導電性ロール 10 は、ゴム成分として、非ハロゲン系である EPDM 30 重量部と NBR 70 重量部とを用いている。導電性充填剤として、ゴム成分 100 重量部に対して、イオン導電性充填剤であるフルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩を 5 重量部、化学発泡剤を用いて発泡させた非ハロゲン系のゴム組成物を用いて形成された導電性弾性層 1 を備えている。フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩として、リチウムビス（トリフルオロメタンスルホニル）イミドを用いている。また、化学発泡剤としてアゾジカルボンアミド（ADCA）及び 4，4'-オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）（OBSH）を計 8 重量部用い、発泡助剤として尿素を 4 重量部用いている。

#### 【0038】

さらに、上記ゴム組成物には、加硫剤（硫黄）、加硫促進剤（ジベンゾチアジ

ルジスルフィド)、無機充填剤(軽質炭酸カルシウム)を各所要量で配合しており、組成物全体として非ハロゲン系としている。

#### 【0039】

このゴム組成物を混練した後、押出機で円筒状に押出して予備成形し、これを所定寸法に裁断して予備成形体を得ている。この予備成形体を加圧式水蒸気式加硫缶に投入し、化学発泡剤がガス化して発泡すると共に、ゴム成分が架橋する温度で加硫している。

#### 【0040】

加硫処理の条件は、ゴム成分、化学発泡剤、加硫剤等の添加剤の種類や配合比によって異なり、適宜調整される。この加硫成形された円筒形状の導電性弾性層1の中空に金属製のシャフトからなる芯金( $\phi 6\text{ mm}$ )2を挿入し、研磨すると共にカットして仕上げている。

#### 【0041】

導電性ロール10は、化学発泡剤を配合し、スポンジ化することにより、ショアE硬度を33としている。また、100 Hzでの静電容量が33 pFとし、1 kV印加時の電気抵抗値が $10^{7.5}\Omega$ としている。また、導電性ロール10は、交流の低周波数Hz(L)での静電容量C(L)と、交流の高周波数Hz(H)での静電容量C(H)において、C(L)とC(H)との差を、Hz(H)の対数値とHz(L)の対数値との差で除した値、即ち、数式1:  $(C(L) - C(H)) / (\log \text{Hz}(H) - \log \text{Hz}(L))$ の値を2.7としている。

#### 【0042】

具体的には、本実施形態では、低周波数Hz(L)は $10^2\text{ Hz}$ であり、静電容量C(L)は33 pFである。また、高周波数Hz(H)は $10^5\text{ Hz}$ であり、静電容量C(H)は25 pFである。よって、数式1の値は2.7となる。

#### 【0043】

このように導電性ロール10は、電気抵抗値が $10^{7.5}\Omega$ と低く、静電容量も33 pFと小さい上に、上記数式1の値を2.7としているため、トナー散りが確実に抑制される。また、塩素等のハロゲンを含まず、電気抵抗の調整が可能で、かつ優れた物性(圧縮永久ひずみが低く、低硬度)を得ることができる。従

って、複写機、ファクシミリ、プリンタなどの電子写真装置の現像ロール、帯電ロール、転写ロール等に好適に用いることができる。特に転写ロールに最適である。

#### 【0044】

上記実施形態以外にも、導電性弾性層 1 は、ゴム成分として EPDM を単独で用いても良いし、その他、NBR、BR 等から選択されるゴムを適宜配合量を調整して用いることができる。また、その他各種導電性充填剤を所望の配合量で配合しても良い。また、発泡させてなくても良い。

#### 【0045】

導電性ロール 10 は芯金 2 の外周面上の導電性弾性層 1 の 1 層のみとしているが、ロールの抵抗調整や、表面保護等のために 2 層、3 層等の複層構造としても良く、各層の配合、積層順序、積層厚み等を適宜設定することができる。芯金は、その他、アルミニウム、アルミニウム合金、鉄等の金属製、セラミック製等としても良い。

#### 【0046】

以下、本発明の導電性ロールの実施例 1 ～ 12 および比較例 1 ～ 6 について、詳述する。

実施例 1 ～ 12 および比較例 1 ～ 6 について、表 1、又は表 2 に記載の配合を常法により混練、押出、加硫、成形加工、研磨してシャフト径  $\phi 6\text{ mm}$ 、ロール外径  $\phi 15\text{ mm}$ 、ゴム長さ  $230\text{ mm}$  の導電性ロールを作成した（即ち、導電性弾性層の厚み  $9\text{ mm}$ ）。詳しくは、表 1 の配合をニーダに投入し、 $100^\circ\text{C}$  で 1 ～ 20 分程度混練りした後、ゴム混練装置よりチューブ状に押し出して予備成形体を得た。次いで、この予備成形体を加硫缶に投入して  $160^\circ\text{C}$ 、30 分加硫した後、鉄製のシャフト（径  $\phi 6\text{ mm}$ ）を挿入し、研磨、カットして導電性ロール（外径  $\phi 15\text{ mm}$ 、長さ  $230\text{ mm}$ ）を作成した。

#### 【0047】

【表1】

配合薬品	商品名	メーカー	比較例1	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例2	比較例3	実施例5	実施例6
BR	BR11	JSR								70	30
EPDM	EPT4045	三井化学	30	30	30	30	100	100		30	70
NBR	ニッポール401LL	日本ゼオン	70	70	70	70			70		
ビトリウム	ゼクソン3106	日本ゼオン							30		
導電性有機金属塩1			0.1	0.2	5	10	5	5	5	5	5
カーボン HAF	シースト3	東洋カーボン	5	5	5	5	5	30	5	5	5
無機充填剤	軽質炭酸カルシウム	丸尾カルシウム	20	20	20	20	20	20	20	20	20
発泡剤1	ネオセルボンN1000SW	永和化成	4	4	4	4	4	4	4	4	4
発泡剤2	ビニールAC#3	永和化成	4	4	4	4	4	4	4	4	4
発泡助剤	セルベースト101	永和化成	4	4	4	4	4	4	4	4	4
加硫剤	硫黄	鶴見化学	1	1	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤	DM	大内新興化学	1	1	1	1	1	1	1	1	1
硬度(C)			36	35	33	31	37	36	33	37	35
電気抵抗			8.1	8.8	7.5	6.9	8.5	8.0	7.5	8.2	8.3
感光体汚染			○	○	○	○	○	○	○	○	○
静電容量(100Hz)			30	31	33	35	28	70	55	36	37
致式1			1.7	2.0	2.7	3.3	1.0	15.0	10.0	3.7	4.0
トナー散り			ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	あり	あり	ナシ	ナシ
判定			×	○	○	○	○	×	×	○	○



【 0 0 4 8 】

【表 2】

配合薬品	商品名	メーカー	比較例4	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	比較例5	比較例6	実施例11	実施例12
	BR11	JSR								70	30
EPDM	EPT4045	三井化学	30	30	30	30	100	100		30	70
NBR	ニッポール401LL	日本ゼオン	70	70	70	70			70		
ビツゾム	ゼクロン3106	日本ゼオン							30		
導電性有機金属塩2			0.1	0.2	5	10	5	5	5	5	5
カーボン HAF	シースト3	東海カーボン	5	5	5	5	5	30	5	5	5
無機充填剤	経質炭酸カルシウム	丸尾カルシウム	20	20	20	20	20	20	20	20	20
発泡剤1	ネオセルボンN1000SW	永和化成	4	4	4	4	4	4	4	4	4
発泡剤2	ビニホールAC#3	永和化成	4	4	4	4	4	4	4	4	4
発泡助剤	セルバースト101	永和化成	4	4	4	4	4	4	4	4	4
加硫剤	硫黄	鶴見化学	1	1	1	1	1	1	1	1	1
加硫促進剤	DM	大内新興化学	1	1	1	1	1	1	1	1	1
硬度(C)			36	35	33	31	37	36	33	37	35
電気抵抗			9.1	8.8	7.5	6.9	8.5	8	7.5	8.2	8.3
感光体汚染			○	○	○	○	○	○	○	○	○
静電容量(100Hz)			30	31	33	35	28	70	55	36	37
数式1			1.7	2.0	2.7	3.3	1.0	15.0	10.0	3.7	4.0
トナー散り			ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	あり	あり	ナシ	ナシ
判定			×	○	○	○	○	×	×	○	○

## 【0049】

なお、表1、2中の各配合の数値単位は重量部である。また、電気抵抗の数値は常用対数の値 ( $\log \Omega$ ) である。DMはジベンゾチアジルジスルフィドである。発泡剤1は化学発泡剤4、4'-オキシビス (ベンゼンスルホニルヒドラジド (OB SH)、発泡剤2は化学発泡剤アゾジカルボンアミド (ADCA)、発泡助剤は尿素である。

導電性有機金属塩1はリチウムビス (トリフルオロメタンスルホニル) イミドであり、導電性有機金属塩2は、リチウムトリフルオロメタンスルフォネートである。なお、表中、数式1の欄は、上述した  $(C(L) - C(H)) / (\log Hz(H) - \log Hz(L))$  の値を示す。

## 【0050】

(実施例1乃至実施例12)

実施例1乃至実施例12はいずれも、電気抵抗の常用対数の値を上記規定範囲内とし、100 Hzでの導電性ロールの静電容量も50 pF以下の範囲内とした。また、数式1の値も10以下という好ましい範囲内とした。実施例1～6と、実施例7～12とでは、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩である導電性有機金属塩の種類を変更した。

## 【0051】

(比較例1乃至比較例6)

他方、比較例1乃至比較例6は、電気抵抗の常用対数の値あるいは100 Hzでの静電容量を上記規定範囲外とした。比較例1～3と、比較例4～6とでは、導電性有機金属塩の種類を変更した。

## 【0052】

実施例及び比較例の導電性ロールを、電気抵抗、硬度、静電容量 (100 Hz)、感光体汚染の有無、トナー散りに関して以下の様に試験及び／又は評価した。

## 【0053】

(静電容量)

LCRメータ (東洋テクニカ製) にて測定を行った。図2に示すように導電性

ロール 2 0 を載置しているアルミニウム板 P とシャフト 2 2 との間に電圧をかけ、L C R メータにて R (抵抗) 成分と C (コンデンサー) 成分の並列回路で測定した。シャフト 2 2 の両端荷重を 5 0 0 g とし固定した。

周波数 1 0 0 H z で測定した。また、低周波数 H z (L) は 1 0 0 H z とし、高周波数 H z (H) は 1 0 0 0 0 0 H z として測定も行った。

#### 【 0 0 5 4 】

(電気抵抗値の測定)

温度 2 3 ℃、相対湿度 5 5 % 雰囲気下で、図 3 に示すように、芯金 2 2 を通した導電性弾性層 2 1 を金属製円筒 2 3 上に当接搭載し、電源 2 4 の + 側に接続した内部抵抗  $r$  (1 0 k  $\Omega$ ) の導線の先端を金属製円筒 2 3 の一端面に接続すると共に電源 2 4 の - 側に接続した導線の先端を導電性弾性層 2 1 の他端面に接続して通電を行った。芯金 2 2 の両端部に 5 0 0 g ずつの荷重  $F$  をかけ、芯金 2 2 と金属製円筒 2 3 間に 1 k V の電圧をかけながら金属製円筒 2 3 を回転させることで間接的に導電性ロール 2 0 を回転させた。このとき周方向に 3 6 回抵抗測定を行い、その平均値を求めた。この値は 1 0 の 9 . 0 乗以下であるのが適している。表 1 中には、常用対数値を示している。

#### 【 0 0 5 5 】

(硬度 (ショア E) )

温度 2 3 ℃、相対湿度 5 5 % の環境中で、左右の軸部に 5 0 0 g の荷重をかけ、ショア E 硬度計にて硬度測定を行った。

#### 【 0 0 5 6 】

(感光体汚染)

導電性ロールを感光体に 5 0 0 g の荷重で押しつけ、4 0 ℃、9 0 % R H 下に 2 週間放置し感光体表面の汚染を目視にて確認した。感光体表面の汚染が目視にて確認されない場合は○、確認される場合は×とした。

#### 【 0 0 5 7 】

(トナー散り評価)

ブラザー製 L B P H L - 1 2 4 0 を用い、トナー散り評価を行った。

詳細には、1 0 0  $\mu$  m 幅の白黒ラインを画出しし、評価した。

## 【0058】

(判定)

上記測定及び試験結果から、要求性能を満たし導電性ロールとして優れている場合には○、劣る場合には×とした。

## 【0059】

表1に示される様に、比較例1、4は電気抵抗の値が10の9乗よりも大きい  
ため、導電性ロールとして不適であった。比較例2、5及び比較例3、6は10  
0 Hzでの静電容量が50 pFより大きく、数式1で規定の値も大きすぎて範囲  
外であったためにトナー散りが生じてしまった。

## 【0060】

一方、実施例1乃至実施例12の導電性ロールは、トナー散りが全く無く、硬  
度(ショアE)も31~37で適切であり、さらに感光体汚染も全く無く、表1  
中、判定の結果が全て○であることに示される様に、全て優れた導電性ロールで  
あることが確認された。また実施例の配合は塩素を含まないので、環境に配慮し  
た導電性ロールとすることもできた。

## 【0061】

## 【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明によれば、電気抵抗を低く設定すると  
共に、周波数100 Hzでの静電容量を上記規定範囲内の値としているため、導  
電性ロールのトナー散りを確実に抑制することができる。よって、導電性ロール  
の電気特性を向上させることができ、良好な画像を得ることができる。

## 【0062】

また、EPDM、NBR、BR等から選択されるゴム成分を用いているので、  
耐オゾン性にも優れる上に、非ハロゲン系ゴムであるため、ハロゲン成分が副反  
応を起こすことがなく、圧縮永久ひずみの低減と電気抵抗低の低減を両立して実  
現することができる。よって、使用後に焼却等の処理を行う場合においても、塩  
化水素ガス等の有害物質を発生する恐れが無く環境にも優しい製品とすることが  
できる。

## 【0063】

さらに、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩を含有することで、各種物性値低下させることなく、少量の添加で非常に大きく抵抗値を下げる事が出来る。

#### 【0064】

従って、本発明の導電性ロールは、レーザービームプリンター、インクジェットプリンター、複写機、ファクシミリ、ATMなどのOA機器における電子写真装置の画像形成機構等に好適に用いることができる。具体的には、トナーを感光体に付着させるための現像ロール、感光ドラムを一様に帯電させるための帯電ロール、トナー像を感光体から用紙に転写するための転写ロール、トナーを搬送させるためのトナー供給ロール、転写ベルトを内側から駆動するための駆動ロール等の導電性ロールとして極めて有用である。特に、ニップ幅を大きくすることができ、トナー散りを抑制できるため、効率良くトナー像を紙に転写することができ、転写ロールに好適である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の導電性ロールの概略図である。

【図2】 導電性ロールの静電容量の測定方法を示す図である。

【図3】 導電性ロールの電気抵抗の測定方法を示す図である。

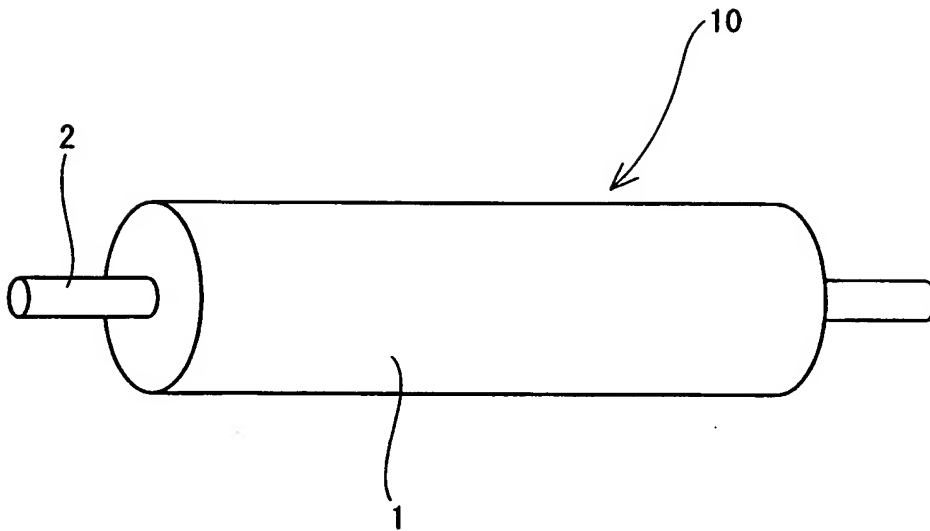
#### 【符号の説明】

- 1 導電性弾性層
- 2 芯金
- 10 導電性ロール

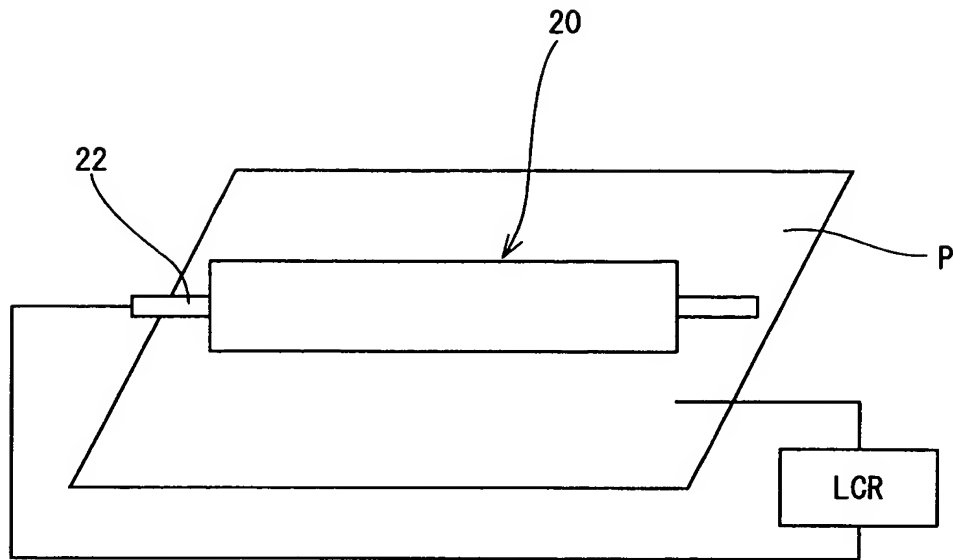
【書類名】

図面

【図 1】

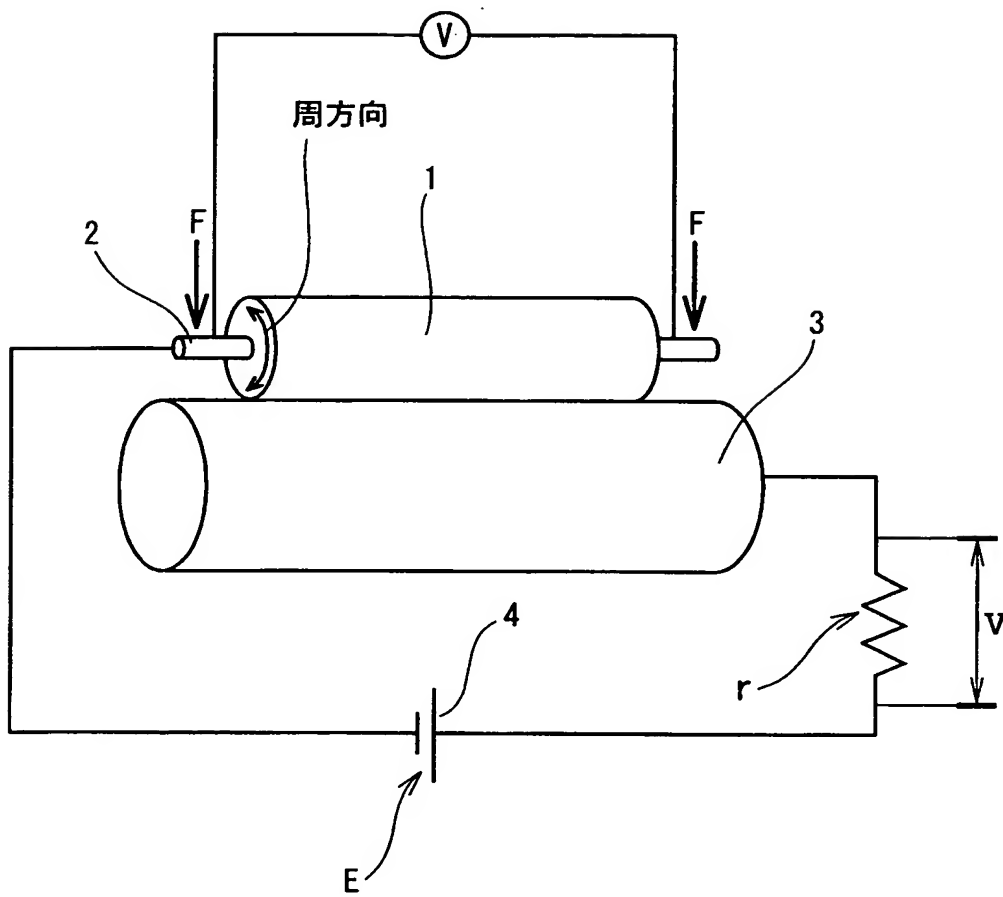


【図 2】





【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電気特性に優れ、トナー散りを確実に抑制することができる導電性ロールを提供する。

【解決手段】 芯金 2 と、芯金 2 の表面側に導電層弾性層 1 を備えた導電性ロール 1 0 において、1 0 0 H z での静電容量を 5 0 p F 以下とし、印加電圧 1 0 0 0 V での電気抵抗を 1 0 の 5 乗  $\Omega$  以上 1 0 の 9 乗  $\Omega$  以下とする。また、交流の低周波数 H z (L) での静電容量 C (L) と、交流の高周波数 H z (H) での静電容量 C (H) とが、 $0 < (C (L) - C (H)) / (\log H z (H) - \log H z (L)) < 1 0$  の関係を満たしていることが好ましい。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 3 2 3 4 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 8 3 2 3 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 8 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号

氏 名

住友ゴム工業株式会社